LES CAMPAGNES DE CHALUTAGES EXPÉRIMENTAUX EN MER DU NORD *

par

Yves VÉRIN (1)

RÉSUMÉ. - La France participe au programme *International Bottom Trawl Survey* (IBTS), coordonné par le Conseil International pour l'Exploration de la Mer (CIEM) depuis 1976. Les campagnes à la mer réalisées dans le cadre de ce programme permettent de calculer un indice de recrutement des espèces de poissons exploitées en mer du Nord. Elles sont réalisées tous les ans et constituent une base essentielle dans l'évaluation des ressources halieutiques. Les analyses conduites déterminent en partie l'avis scientifique qui entre dans le processus d'élaboration de la politique commune des pêches, notamment pour la fixation des contingentements de capture. Les données recueillies au cours de ces campagnes réalisées à bord de navires de recherche servent également de base à de nombreux travaux et publications sur la distribution, l'abondance et la biologie des principales espèces de poissons exploitées par la pêche européenne. La réalisation de ces campagnes et les méthodes de travail appliquées sont standardisées afin de permettre plus de cohérence dans les résultats d'une année à l'autre, et entre les différents navires de recherche. Par exemple, l'engin échantillonneur utilisé (le chalut de fond "G.O.V. 36/47") est identique sur tous les navires.

ABSTRACT. - International bottom trawl survey in the North Sea.

Since 1976, France participates to the International Bottom Trawl Survey (IBTS), coordinated by the International Council for Exploration of the Sea (ICES). The main objective of these surveys, which are carried out on board of research vessels, was to obtain annual forecasts of recruitment for the various commercial fish species of the North Sea. These estimates were used by ICES Working Groups to assess these various stocks and to propose management measures for the following year. In addition, the data collected during these surveys concerned biological and abundance analysis of main commercial fish species exploited by European countries in the North Sea. The results of studies were published in scientific papers and have improved knowledge in this field. Working methods were standardised in order to keep consistency in results. For instance, the trawl used (Grande Ouverture Verticale net) was the same on each research vessel.

Key-words. - Fish stocks, ANE, North Sea, Juveniles, Recruitment, Abundance index, Trawling survey.

C'est au début des années 60 que les premières campagnes internationales en mer du Nord, à l'origine de l'actuel programme "International Bottom Trawl Survey" (IBTS), ont été mises en place par les Pays-Bas et l'Allemagne. D'abord destinées à étudier la distribution et l'abondance des stocks de hareng, ces campagnes se sont avérées utiles pour collecter des informations sur un grand nombre de stocks d'espèces de poissons commerciaux. De nombreux pays ont progressivement rejoint ce programme coordonné par le Conseil International pour l'Exploration de la Mer (CIEM), et, aujourd'hui, sept

---

* Communication présentée aux Journées Ichtyologiques de la Société Française d'Ichtyologie, Boulogne-sur-Mer, France, 5 et 6 mai 1997.

(1) Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER), 150 quai Gambetta, BP 699, 62321 Boulogne-sur-Mer, FRANCE.

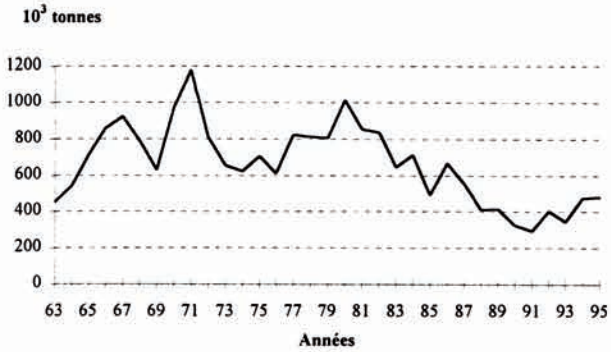

Fig. 1. - Évolution de la biomasse totale du stock de morue en mer du Nord, de 1963 à 1994. *[North Sea cod total stock biomass from 1963 to 1994.]*

navires océanographiques (anglais, écossais, norvégien, danois, allemand, néerlandais et français) y participent pendant le premier trimestre de chaque année afin d'évaluer l'état des principaux stocks de poissons commerciaux de la mer du Nord.

Objectifs du programme

La biomasse totale de la plupart des espèces exploitées en mer du Nord se situe à un niveau très bas, notamment pour les gadidés, comme l'illustre l'exemple de la morue (*Gadus morhua*) (Fig. 1). L'augmentation sans cesse croissante de l'activité des flottilles (effort de pêche) devrait en toute logique aboutir à une augmentation des captures. Au contraire, on assiste depuis le début des années 80 à leur diminution constante et à la quasi disparition des individus âgés, aboutissant à une exploitation essentiellement dirigée vers les poissons qui sont souvent des individus immatures (Tableau I). Ainsi, plus de 80% des captures de morue sont des individus dont l'âge n'excède pas trois ans.

Cette situation a nécessité la mise en place de mesures de gestion strictes appliquées à l'ensemble des ressources exploitées en mer du Nord. L'une d'entre elles repose sur les TAC (Total Admissible de Capture). Un TAC représente la capture maximale qui peut être réalisée sur un stock et la définition des TAC annuels s'appuie sur les recommandations émanant pour l'essentiel de groupes de travail internationaux et de comités constitués de scientifiques au sein du CIEM.

Tableau I. - Composition en âge des captures de morue en mer du Nord, en pourcentage de nombre par classe d'âge. *[Age composition of North Sea cod, in percentage of age group number.]*

	Classes d'âge								
Année	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9+**
1989	25.8	39.9	20.2	11.3	1.1	1.1	0.3	0.2	0.0
1990	13.8	63.5	13.9	5.1	2.9	0.4	0.3	0.1	0.1
1991	22.6	39.2	28.0	5.5	2.3	1.7	0.4	0.2	0.0
1992	37.2	42.8	11.6	6.6	0.6	0.6	0.4	0.1	0.1
1993	6.3	72.9	15.0	4.2	0.6	0.6	0.3	0.1	0.0
1994	24.2	37.7	31.6	4.6	0.8	0.8	0.2	0.1	0.0
1995	16.6	64.2	13.0	5.3	0.3	0.3	0.1	0.0	0.0

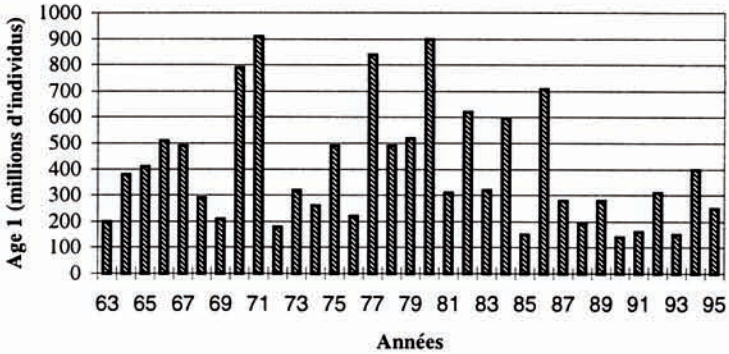

Fig. 2. - Recrutement à l'âge 1 de la morue en mer du Nord. *[North Sea cod recruitment at age 1.]*

La ressource n'étant pas directement quantifiable, il est nécessaire de procéder à l'échantillonnage des débarquements réalisés par les navires commerciaux et à celui des captures expérimentales effectuées par les navires de recherche. Les informations obtenues sont complémentaires car les captures commerciales donnent une image de la structure démographique du stock exploité alors que les échantillonnages des navires océanographiques fournissent une image de la partie de la population non encore exploitée par les navires commerciaux: le recrutement. Le recrutement est le processus par lequel la fraction la plus jeune de la population s'intègre pour la première fois à l'ensemble des poissons "accessibles" à la pêche (Laurec et Le Guen, 1981). Donc, en toute rigueur, on réalise par le biais des campagnes à la mer, une estimation du pré-recrutement, puisqu'elle intervient juste avant la phase d'exploitation. De plus, pour calculer le taux de mortalité par pêche, les méthodes d'évaluation utilisées nécessitent des informations sur l'effort de pêche et la capture. Les navires océanographiques représentent une flottille privilégiée pour obtenir cette information qui n'est pas toujours connue avec exactitude à travers les données de pêche commerciale.

Enfin, l'estimation de ces indices est essentielle car ils représentent la seule information sur le stock qui soit indépendante des modalités fluctuantes de la pêche commerciale. La contribution des campagnes pluriannuelles à l'évaluation annuelle d'un certain nombre de stocks consiste en séries temporelles d'indices d'abondance. Parce qu'ils sont relatifs, ces indices n'ont de valeur que lorsqu'ils constituent une série temporelle dont on peut apprécier les variations interannuelles. De plus, l'extrême variabilité du recrutement (Fig. 2) d'une année sur l'autre a imposé l'adoption d'un rythme annuel.

Coordination internationale

Dans les années 70, afin d'estimer le niveau de recrutement des principales espèces de poissons exploitées en mer du Nord, les chercheurs néerlandais ont entrepris un vaste programme de campagnes à la mer. Devant l'importance du niveau d'échantillonnage qu'exigeaient les phénomènes de variation locale de densité, l'étendue de la zone à couvrir et la variabilité temporelle, le Conseil International pour l'Exploration de la Mer (CIEM) a recommandé aux différents pays riverains de participer à ce programme appelé "International Young Fish Survey" en réalisant une campagne durant le premier trimestre de chaque année.

Parallèlement, de nombreux pays ont progressivement mis en place d'autres programmes d'estimation directe d'abondance en mer du Nord à différentes périodes de

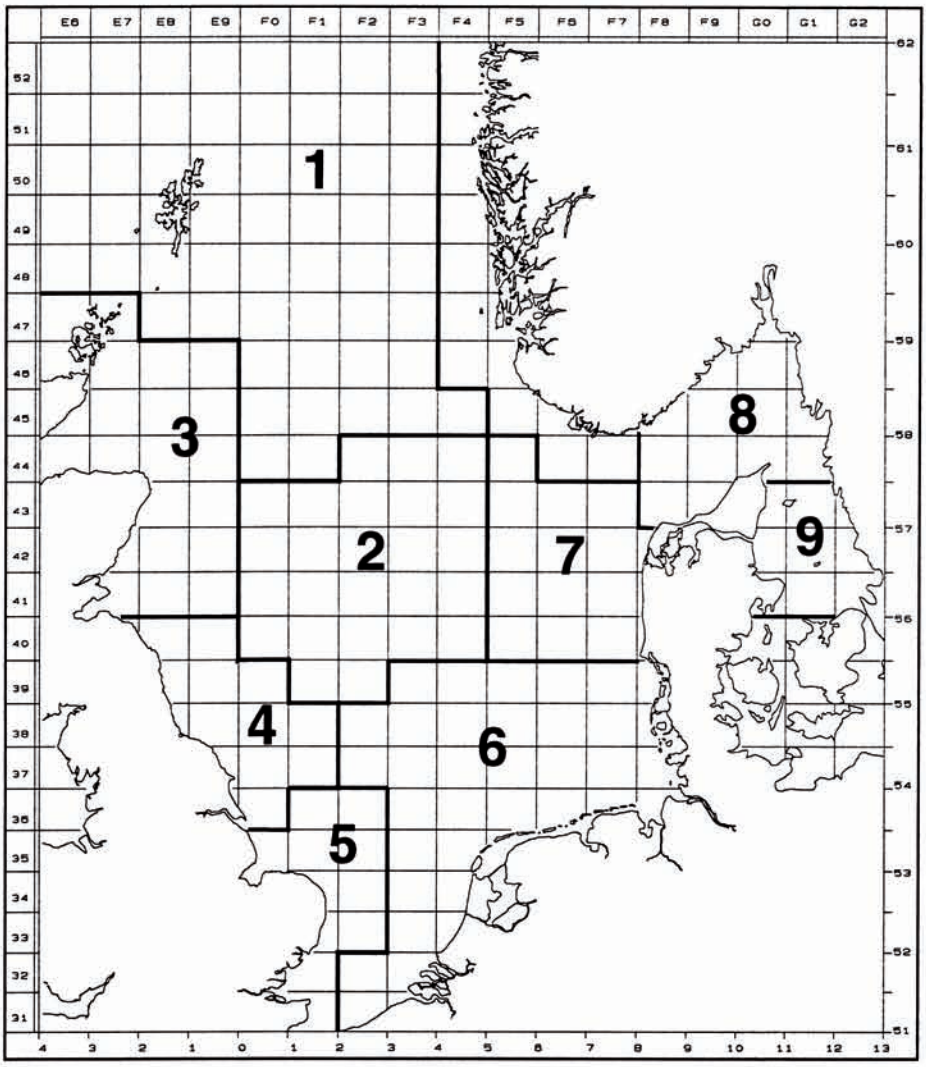

Fig. 3. - Zone couverte par l'ensemble des navires, et stratification utilisée pour le prélèvement des otolithes. *[Area covered by research vessels involved in the IBTS programme and stratification used for otoliths sampling.]*

l'année. Dans les années 80, le CIEM a donc créé le groupe de travail "International Bottom Trawl Survey", chargé de piloter ces campagnes, de standardiser les méthodes de prélèvements et de coordonner les actions engagées afin d'éviter les redondances et optimiser ainsi les travaux.

Cependant, en mer du Nord, les campagnes étaient réalisées principalement au 1er et au 3ème trimestres. Pour recueillir une information mieux répartie dans le temps, et permettre des évaluations plus fines, le groupe a demandé à tous les pays participants de standardiser les méthodes de travail de toutes les campagnes sur le modèle IBTS et surtout

de dégager, à partir de 1991, un temps-navire suffisant pour réaliser une deuxième campagne dans l'année et effectuer ainsi une couverture internationale trimestrielle. Cette périodicité a été reconduite pendant cinq ans, de 1991 à 1995, et l'analyse des résultats entreprise au cours de l'année 1995 par les différents groupes d'évaluation a démontré que les meilleurs résultats pour l'évaluation du recrutement étaient fournis par les campagnes du premier trimestre. Il a donc été décidé de maintenir en priorité cette campagne, à laquelle la France participe toujours en essayant cependant de développer un programme de recherche plus élaboré sur le sud de la mer du Nord, zone fréquentée par les flottilles artisanales françaises.

La mer du Nord a été divisée en rectangles statistiques de 30' de latitude sur 1° de longitude (Fig. 3). Pour assurer une bonne couverture de l'ensemble compte tenu des phénomènes de microdispersion des espèces, chaque rectangle est échantillonné au moins deux fois par deux navires différents. Au total, près de 400 traits de chalut sont ainsi réalisés chaque année par l'ensemble des navires (Pays-Bas, Danemark, Allemagne, Norvège, Suède, Angleterre, Écosse et France) participant à la campagne.

Les stations situées à l'intérieur de chaque rectangle sont échantillonnées uniquement de jour (pour éviter les biais dûs aux modifications de comportement des espèces), sur des traînes prédéterminées, sans tenir compte des éventuelles détections acoustiques. La durée recommandée des traits est de 30 min. Afin de pallier les éventuelles difficultés dues à des temps de traîne différents, les résultats sont ramenés à l'heure de chalutage.

Pour compléter la standardisation, tous les participants doivent travailler de la même manière (Anon., 1996b). Il importe en effet que la technique d'échantillonnage soit identique sur tous les navires afin d'avoir des résultats comparables. Comme la géométrie d'un chalut en action a une incidence directe sur la composition et la quantité des captures (Anon., 1992; Vérin, 1995), le même chalut, gréé de la même façon, a été adopté par tous les navires. Le choix s'est donc porté sur un engin capable d'échantillonner aussi bien les espèces pélagiques que les espèces démersales. Ainsi, en 1977, le chalut de fond à Grande Ouverture Verticale GOV 36/47, mis au point par le laboratoire de Technologie des pêches de Boulogne-sur-Mer, a été choisi et utilisé sur tous les navires du programme.

En général, les participants choisissent en priorité les zones d'échantillonnage correspondant aux secteurs d'activité de leurs flottilles. Pour la France, la zone a été limitée au tiers sud de la mer du Nord, au sud de 56°30'N (zones 4, 5 et 6 de la figure 3), où elle réalise en moyenne une cinquantaine de traits à chaque campagne. En effet, en fonction des conditions météorologiques, le nombre de rectangles statistiques échantillonnés peut varier considérablement.

A chaque trait, la capture totale est pesée. En fonction de la quantité, elle est traitée dans sa totalité ou sous-échantillonnée. On procède ensuite au tri, à la détermination et à la pesée de toutes les espèces capturées. Une fois ces opérations terminées, les poissons sont mesurés et, pour les principales espèces commerciales du programme, des otolithes sont prélevés pour une estimation ultérieure de l'âge des individus.

A chaque station de chalutage des mesures hydrologiques simples (température et salinité en surface et au fond) sont réalisées à l'aide d'une bathysonde.

Les captures et les caractéristiques des traits sont saisis quotidiennement à l'aide d'un logiciel conçu spécifiquement pour ce type de campagne (logiciel IBTS), permettant la mise au format standard des données qui seront envoyées au CIEM en fin de campagne pour être traitées avec celles des autres pays.

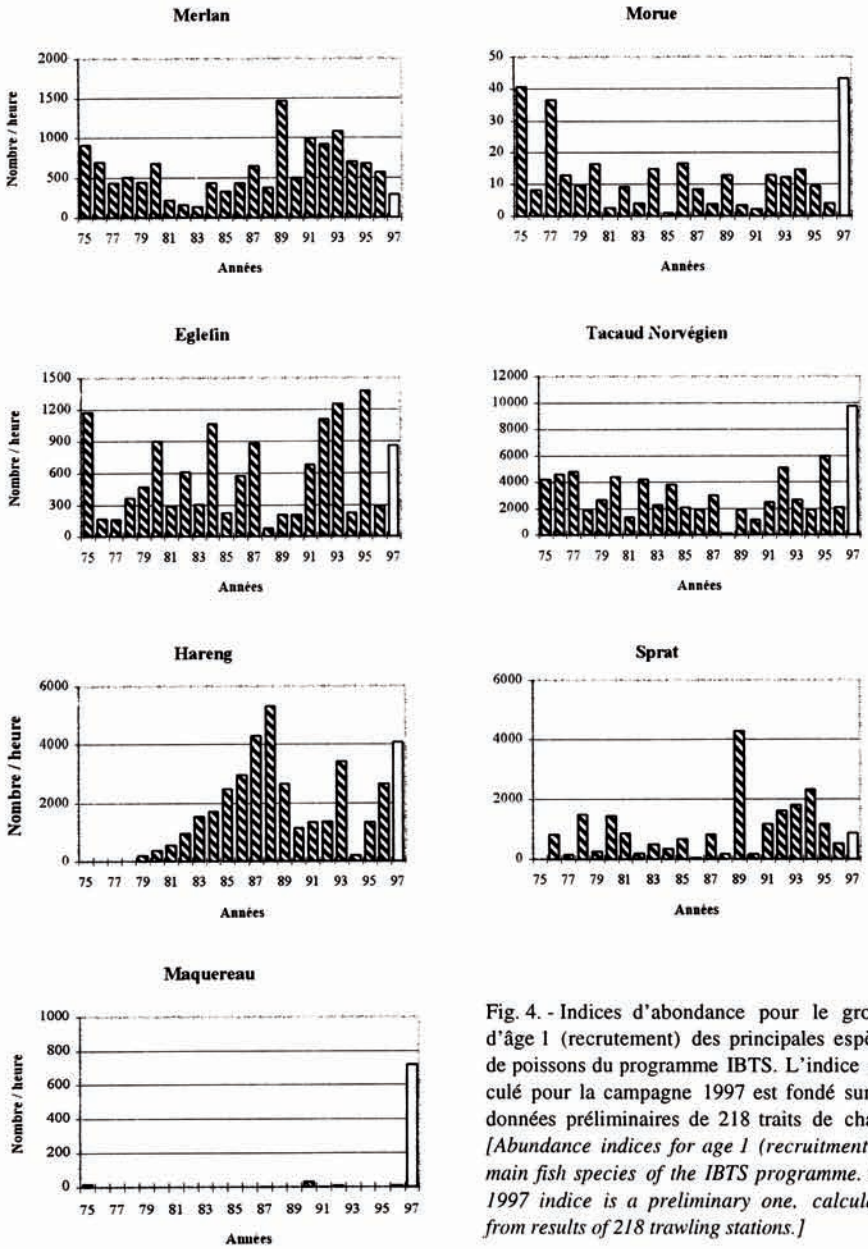

Fig. 4. - Indices d'abondance pour le groupe d'âge 1 (recrutement) des principales espèces de poissons du programme IBTS. L'indice calculé pour la campagne 1997 est fondé sur les données préliminaires de 218 traits de chalut. *[Abundance indices for age 1 (recruitment) of main fish species of the IBTS programme. The 1997 indice is a preliminary one, calculated from results of 218 trawling stations.]*

Après la campagne, les otolithes sont analysés, et les données en âge permettent d'obtenir, pour chaque zone, des clés "taille-âge" par sexe et par stade de maturité sexuelle pour la morue (*Gadus morhua*), le merlan (*Merlangius merlangus*), le tacaud norvégien (*Trisopterus esmarkii*), l'églefin (*Melanogramus aeglefinus*), le hareng (*Clupea harengus*), le sprat (*Sprattus sprattus*), le maquereau (*Scomber scombrus*) et la plie (*Pleuronectes platessa*). Ces données sont fournies au CIEM sous la forme d'un fichier de format stan-

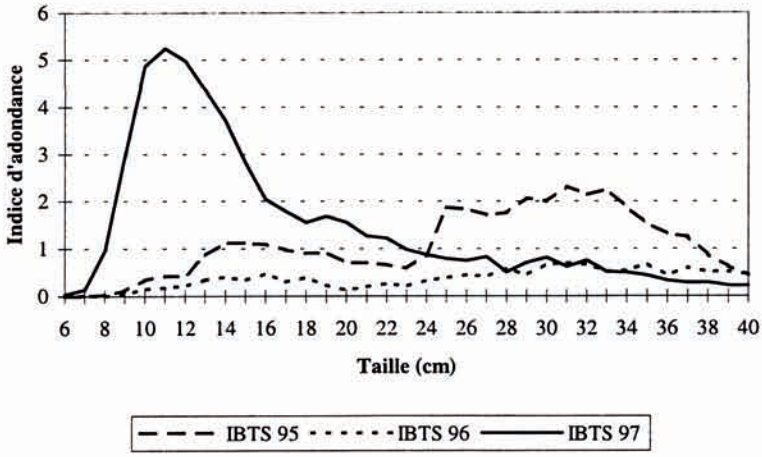

Fig. 5. - Comparaison des répartitions en taille de la morue de mer du Nord de 1995 à 1997. *[North Sea cod length distribution from 1995 to 1997.]*

dard et sont communiquées aux différents groupes de travail chargés de l'évaluation des stocks.

RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES DE LA CAMPAGNE IBTS 1997

Les indices d'abondance

Dès la fin de la campagne, une première estimation du niveau de recrutement est effectuée à partir de la distribution en taille des principales espèces. Cet indice préliminaire est fondé sur le rendement horaire en individus appartenant théoriquement au groupe 1, c'est-à-dire de taille inférieure à une longueur maximale estimée d'après la croisance habituelle de l'espèce. Ainsi, les indices préliminaires à l'âge 1 seront calculés pour les principales espèces. Pour le hareng et le sprat, le groupe 1 correspond aux poissons dont l'otolithe a inscrit une marque de croissance hivernale à la date de la campagne. Il s'agit pour l'essentiel d'individus nés durant le printemps ou l'été N-1.

A partir des clés taille-âge fournies environ deux mois après la campagne par les pays participants, l'indice final est calculé et transmis au groupe de travail chargé de l'évaluation de ces stocks. En général, l'indice fourni immédiatement après la campagne donne une estimation assez proche de l'indice final (Anon., 1995). La figure 4 donne la série finale d'indice pour la période 1975-1996 et l'indice préliminaire pour la campagne réalisée en février 1997.

Au niveau international, les résultats préliminaires obtenus après la campagne réalisée en février 1997 montrent une hausse importante des indices pour l'églefin (taille limite, Tl, théorique du groupe 1 = 20 cm), le tacaud norvégien *Trisopterus esmarkii* (Tl = 15 cm), la morue (Tl = 25 cm) et le hareng (Tl = 20 cm), médiocres pour le sprat (Tl = 10 cm) et le merlan (Tl = 20 cm), et exceptionnelle pour le maquereau (Tl = 20 cm) dont le stock de mer du Nord avait pratiquement disparu. Globalement, on observe donc pour la plupart des stocks de meilleurs indices que ceux qui avaient été calculés les années précédentes.

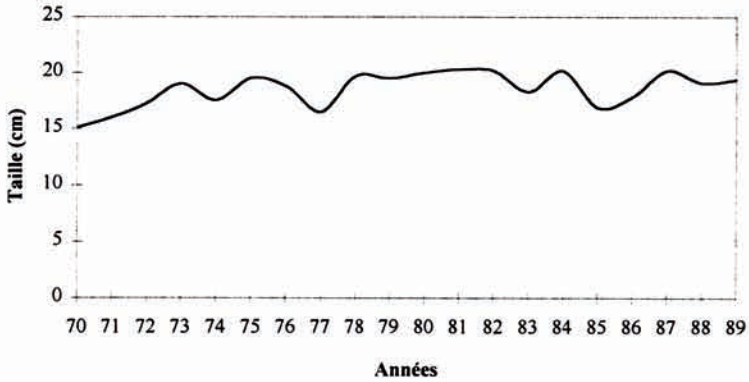

Fig. 6. - Taille moyenne de la morue appartenant à la classe d'âge 1 calculée à partir des données collectées pendant les campagnes IBTS de 1970 à 1989. *[Mean length of cod age 1 from data collected during IBTS surveys from 1970 to 1989.]*

Cependant, en ce qui concerne la morue, l'indice d'abondance élevé pour l'âge 1 doit être considéré avec prudence, même s'il atteint un niveau égal à celui de l'année 1975 qui avait engendré une amélioration significative de l'état du stock de la mer du Nord. À l'issue de la campagne de février 1997, il apparaît en effet que la taille moyenne des morues de cette jeune classe d'âge (Fig. 5) est largement inférieure à celle qui avait été observée les autres années chez les moruettes du même âge, comme l'indique la figure 6 (Rijnsdorp *et al.*, 1991). Ce phénomène, probablement dû à des conditions climatiques anormales, pourrait avoir une sérieuse incidence sur la mortalité naturelle et affaiblir rapidement cette cohorte avant qu'elle puisse atteindre une taille exploitable.

RÉFÉRENCES

ANONYME, 1992. - Report from FTFB Subgroup - Evolution of sources of variability in the fishing power of the GOV trawl, ICES C.M. 1992/B:39: 34 p.

ANONYME, 1995. - Report of the International Bottom Trawl Survey in the North Sea, Skagerrak and Kattegat in 1995: quarter 1, ICES C.M. 1995/H:3 Réf. C+G: 45 p.

ANONYME, 1996a. - Report of the International Bottom Trawl Survey Working Group, Copenhague 20-24/11/95, ICES CM 1996/H:1, Réf. G, 55 p.

ANONYME, 1996b. - Manual for the International Bottom Trawl Survey - Revision V, Addendum to ICES C.M. 1996/H:1: 58 p.

LAUREC A. & J.-C. LE GUEN, 1981. - Dynamique des populations marines exploitées - Tome 1, Concept et modèles. Rapp. sci. tech., n°45: 188 p.

RIJNSDORP A.D., DAAN N., VAN BEEK F.A. & H.J.L. HEESEN, 1991. - Reproductive variability in North Sea plaice, sole and cod. *J. Cons. Int Explor. Mer*, 47: 352-375.

VÉRIN Y., 1995. - Analysis of the IBTS trawl behaviour: possible enhanced standardisation of trawling conditions. ICES C.M. 1995/B:10. ref: G, H: 14 p.

Reçu le 02.10.1997.
Accepté pour publication le 22.06.1998.